

## سلوشنز (Solutions)

### بنیادی تصورات

وقت کی تقسیم  
تذریکی پیریڈز : 16  
تشخیصی پیریڈز : 02  
سلیبس میں حصہ : 14%

6.1 سلوشن، ایکوئس سلوشن، سولیوٹ اور سولیوینٹ

6.2 سچو ریجنڈ، ان سچو ریجنڈ، پیر سچو ریجنڈ سلوشنز اور سلوشن کی ڈائلوشن

6.3 سلوشنز کی اقسام

6.4 کنسنٹریشن پونٹس

6.5 سلوشنز کا موازنہ، سپنڈر اور کولائیڈز

### طلبہ کے سیکھنے کا حاصل

- طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:
- سلوشن، ایکوئس سلوشن، سولیوٹ اور سولیوینٹ کی تعریف کر سکیں اور ان کی ایک ایک مثال دے سکیں۔
  - سچو ریجنڈ، ان سچو ریجنڈ اور پیر سچو ریجنڈ سلوشنز کے درمیان فرق کی وضاحت کر سکیں۔
  - گیسوں میں گیسوں کے، مائع میں گیسوں کے اور ٹھوس کے ٹھوس میں گیسوں کے بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
  - مائع کے گیسوں میں، مائع کے مائع میں اور مائع کے ٹھوس میں بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
  - ٹھوس کے گیسوں میں، ٹھوس کے مائع میں اور ٹھوس کے ٹھوس میں بننے والے سلوشنز کی بناوٹ کی وضاحت کر سکیں اور ہر ایک کی مثال دے سکیں۔
  - یہ وضاحت کر سکیں کہ سلوشنز کی کنسنٹریشن کا کیا مطلب ہے؟
  - مولیریتی کی تعریف کر سکیں۔
  - پرسنٹیج سلوشن کی تعریف کر سکیں۔
  - سلوشن کی مولیریتی سے متعلق پراہم حل کر سکیں۔



- معلوم مولیریتی کے کنسنٹریشنڈ سلوشنز سے ڈائلوٹڈ سلوشنز تیار کرنے کا عمل بیان کر سکیں۔
- کسی سلوشن کی مولیریتی اور اس کی  $g/dm^3$  کنسنٹریشن کے درمیان تبادلاً کر سکیں۔
- ایک شے کی دوسرے شے میں سولوبیلیٹی کی پیشگوئی کے لیے "Like dissolves like" کے اصول کو استعمال کر سکیں۔

## تعارف

سلوشنز دراصل دو یا دو سے زیادہ اجزاء کے ہوموجینیٹس مکسچر ہوتے ہیں۔ عموماً سلوشنز تین طبعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں جس کا انحصار سولوینٹ (solvent) کی طبعی حالت پر ہوتا ہے۔ مثلاً الائے (alloy) ٹھوس سلوشن ہے۔ سمندر کا پانی مائع سلوشن ہے اور ہوا گیس سلوشن ہے۔ اس طرح سے سلوشن کی نو اقسام بنتی ہیں۔ سب سے پہلے گیس میں گیس کا سلوشن آتا ہے جس کی مثال ہوا ہے جس میں ہم سانس لیتے ہیں۔ آخر میں ٹھوس میں ٹھوس کا سلوشن آتا ہے جس کی مثال ڈنٹل الملغم ہے جو دانتوں کے سوراخوں میں بھرا جاتا ہے۔ مائع سلوشنز سب سے عام سلوشنز ہیں کیونکہ پانی سب سے عام سولوینٹ (solvent) ہے۔ اسی لیے مائع سلوشنز کی بہت سی اقسام ہیں جو بارش کے ایک قطرے سے لے کر سمندر تک محیط ہیں۔ سمندر کا پانی قدرتی طور پر پائے جانے والے 192 ایلیمنٹس کا ماخذ تسلیم کیا جاتا ہے۔

## 6.1 سلوشنز (Solutions)

دو یا دو سے زیادہ اشیا کا ہوموجینیٹس مکسچر سلوشن کہلاتا ہے۔ سلوشن میں اس کے اجزاء کے مابین حدود کی شناخت نہیں کی جاسکتی۔ یعنی سلوشن ایک فیز (one phase) کے طور پر موجود ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں بہت سی گیسوں کا سلوشن ہے۔ اسی طرح پینٹل زنک (Zn) اور کاپر (Cu) کا ایک ٹھوس سلوشن ہے۔ پانی میں حل شدہ شوگر مائع سلوشن کی ایک مثال ہے۔ سلوشن اور خالص مائع کے درمیان فرق جاننے کا سادہ ترین طریقہ ایوپوریشن ہے۔ جب کوئی مائع مکمل طور پر بخارات بن کر اڑ جائے اور برتن میں کچھ بھی باقی نہ بچے تو سمجھ لیں کہ یہ ایک خالص کمپاؤنڈ ہے۔ اس کے برعکس جب کسی مائع کے ایوپوریشن ہونے پر کچھ اجزاء خشک حالت میں باقی بچ جائے تو سمجھ لیں کہ یہ ایک سلوشن ہے۔ میٹلو کے الائے جیسے براس یا برنز بھی ہوموجینیٹس مکسچر ہیں۔ اگرچہ ان کے اجزاء کو طبعی طریقوں سے الگ الگ نہیں کیا جاسکتا۔ اس کے باوجود انہیں مکسچر ہی شمار کیا جاتا ہے کیونکہ:

- اس میں ان کے اجزاء کی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں۔
- ان کی کنپوزیشن ویری ایبل (variable) ہوتی ہے۔

### 6.1.1 ایکوئس سلوشنز (Aqueous Solutions)

ایسا سلوشن جو کسی شے کو پانی میں حل کرنے سے وجود میں آئے ایکوئس سلوشن (aqueous solution) کہلاتا ہے۔ ایکوئس سلوشنز میں پانی ہمیشہ زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے اور اسے سولوینٹ (solvent) کہا جاتا ہے۔ پانی میں



شوگر اور پانی میں نمک کا سلوشن ایکوئس سلوشنز کی دو مثالیں ہیں۔ پانی کو یونیورسل سولویٹ کہا جاتا ہے۔ کیونکہ کثرہ ارض میں موجود اکثر کمپاؤنڈز اس میں حل ہو جاتے ہیں۔

### 6.1.2 سولیوٹ (Solute)

سلوشن کا وہ جز جو مقدار میں کم ہو، سولیوٹ (solute) کہلاتا ہے۔ سولیوٹ جب کسی سولویٹ میں حل ہو تو سلوشن بن جاتا ہے۔ مثال کے طور پر نمک کا سلوشن نمک کو پانی میں حل کرنے سے بنتا ہے۔ اس مثال میں نمک سولویٹ ہے اور پانی سولویٹ ہے۔ بعض اوقات کسی سلوشن میں ایک سے زیادہ سولویٹ بھی موجود ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر سوفا ڈرنکس میں پانی سولویٹ ہے جبکہ دوسرے اجزاء یعنی شوگر سالتس اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سولویٹس ہیں۔

### 6.1.3 سولویٹ (Solvent)

سلوشن کا وہ جز جو زیادہ مقدار میں موجود ہو، سولویٹ (solvent) کہلاتا ہے۔ سولویٹ ہمیشہ سولویٹس کو حل کر لیتا ہے۔ کسی سلوشن میں اگر دو سے زیادہ اشیا موجود ہوں تو ایک شے سولویٹ کے طور پر کام کرتی ہے اور دوسری تمام اشیا سولویٹس کے طور پر موجود ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر جیسا کہ اوپر سوفا ڈرنکس کے حوالے سے بتایا گیا ہے، ان میں پانی سولویٹ ہے جبکہ دوسری تمام اشیا یعنی شوگر، سالتس اور  $CO_2$  سولویٹس ہیں۔

### 6.2 سچو ریٹڈ سلوشن (Saturated Solution)

جب کسی سولویٹ میں سولویٹ کی تھوڑی مقدار حل کی جائے تو یہ سولویٹ سولویٹ میں بڑی آسانی سے حل ہو جائے گا۔ اگر اس میں مزید سولویٹ ڈالا جائے تو یہ بھی حل ہو جائے گا۔ اگر اس میں تھوڑا تھوڑا سولویٹ اور ڈالتے رہیں اور حل کرتے رہیں تو ایک وقت ایسا آئے گا جب مزید سولویٹ حل نہیں ہوگا اور وہ برتن کے پینڈے میں نا حل پذیر حالت میں بیٹھ جائے گا۔



ایسا سلوشن جس میں کسی خاص نمبر پر سولویٹ کی زیادہ سے زیادہ مقدار حل ہو سچو ریٹڈ سلوشن کہلاتا ہے۔ پارٹیکل لیول پر سچو ریٹڈ سلوشن وہ ہوتا ہے جس میں نا حل پذیر سولویٹ حل شدہ سولویٹ کے ساتھ ایک ایکوی لبریم (equilibrium) میں ہوتا ہے۔ اسے ذیل کی مساوات سے واضح کیا گیا ہے۔



اس مرحلے پر سلوشن میں ایک ڈائنامک ایکوی لبریم (dynamic equilibrium) قائم ہو جاتا ہے۔ اگرچہ اس دیے



گئے ٹیپر پر سولیوٹ کے حل ہونے اور اس کے کرٹل بننے کے عوامل جاری رہتے ہیں۔ لیکن حل شدہ سولیوٹ کی مقدار ہمیشہ یکساں رہتی ہے۔

### 6.2.1 اُن سچو ریڈ سلوشن (Unsaturated solution)

ان سچو ریڈ سلوشن وہ ہے جس میں سولیوٹ کی مقدار اُس مقدار سے کم ہو جو مقدار اس سلوشن کو اس خاص درجہ حرارت پر سچو ریٹ کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ سچو ریڈ سلوشن بننے تک ان سلوشنز میں مزید سولیوٹ حل کر لینے کی صلاحیت موجود رہتی ہے۔

### 6.2.2 سپر سچو ریڈ سلوشن (Supersaturated solution)

جب سچو ریڈ سلوشن کو گرم کیا جائے تو اس میں مزید سولیوٹ کو حل کر لینے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ایسے سلوشنز میں سولیوٹ کی حل شدہ مقدار سچو ریڈ سلوشن کے لیے درکار مقدار سے زیادہ ہوتی ہے اور یوں یہ زیادہ کنسنٹرٹڈ (concentrated) ہو جاتے ہیں۔ ایسے سلوشنز جو سچو ریڈ سلوشن سے زیادہ کنسنٹرٹڈ ہوں، سپر سچو ریڈ سلوشن کہلاتے ہیں۔ یہ سلوشنز عام طور پر زیادہ دیر قائم نہیں رہتے۔ اس لیے سپر سچو ریڈ سلوشن حاصل کرنے کے لیے ایک آسان طریقہ یہ ہے کہ سچو ریڈ سلوشن کو زیادہ ٹیپر پر تیار کیا جائے۔ پھر جب اسے ایک خاص ٹیپر تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو سولیوٹ کی زائد مقدار کرسٹلائز ہو کر الگ ہو جاتی ہے اور پیچھے بچا ایک سچو ریڈ سلوشن رہ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر  $20^{\circ}\text{C}$  پر سوڈیم تھائیو سلفیٹ ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) کے سچو ریڈ سلوشن میں اس کی مقدار ہر  $100\text{ cm}^3$  پانی میں  $20.9$  گرام ہوتی ہے۔ جب ایسے سلوشن میں سولیوٹ کی مقدار اس سے کم ہو تو سلوشن ان سچو ریڈ سلوشن (unsaturated) کہلاتا ہے اور ایسا سلوشن جس میں  $20^{\circ}\text{C}$  پر  $100\text{ cm}^3$  پانی میں سولیوٹ کی مقدار  $20.9$  گرام سے زیادہ ہو، سپر سچو ریڈ سلوشن کہلاتا ہے۔

### 6.2.3 سلوشن کی ڈائلوشن (Dilution of solution)

سلوشنز میں موجود سولیوٹ کی مقدار کے تناسب کی بنیاد پر ان کو ڈائلوٹ سلوشنز (dilute solutions) اور کنسنٹرٹڈ سلوشنز (concentrated solutions) میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ڈائلوٹ سلوشنز میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار کم ہوتی ہے۔ کنسنٹرٹڈ سلوشنز میں حل شدہ سولیوٹ کی مقدار نسبتاً زیادہ ہوتی ہے مثال کے طور پر برائن (brine) جو دراصل پانی میں خوردنی نمک کا کنسنٹرٹڈ سلوشن ہے۔ یہ اصطلاحات اصل میں سلوشن کی کنسنٹریشن بیان کرتی ہیں۔ مثال کے طور کسی کنسنٹرٹڈ سلوشن میں سولویٹ کی مزید مقدار ڈالی جائے تو سلوشن ڈائلوٹ ہو جائے گا اور اس کی کنسنٹریشن کم ہو جائے گی۔

### 6.3 سلوشن کی اقسام (TYPES OF SOLUTION)

جیسا کہ بیان کیا گیا کہ ہر سلوشن دو اجزاء سولیوٹ اور سولویٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔

سولیوٹ اور سولویٹ، گیس، مائع اور ٹھوس حالتوں میں سے کسی ایک حالت میں پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ سولیوٹ اور



سولویٹ کی طبعی حالت کی بنیاد پر سلوشنز کی نو مختلف اقسام ہو سکتی ہیں جن کی تفصیل ٹیبل 6.1 میں دی گئی ہے۔

ٹیبل 6.1 سلوشنز کی مختلف اقسام اور ان کی مثالیں

نمبر شمار	سولیوٹ	سولویٹ	سلوشن کی مثال
1-	گیس	گیس	ہوا، ہونکی غباروں میں $H_2$ اور $He$ کا آمیزہ، مصنوعی تنفس کے لیے بنائے گئے سسٹمز میں $N_2$ اور $O_2$ کا آمیزہ
2-	گیس	مائع	پانی میں آکسیجن، پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
3-	گیس	ٹھوس	پلاڈیم پر جذب شدہ ہائیڈروجن
4-	مائع	گیس	دھند، کھیر، ہوا میں آلودہ مائع مادے
5-	مائع	مائع	پانی میں الکوحل، بیٹیزین اور ٹولوین (toluene) کا سلوشن وغیرہ
6-	مائع	ٹھوس	مکھن، پنیر
7-	ٹھوس	گیس	ہوا میں گرد یا دھوئیں کے پارٹیکلز
8-	ٹھوس	مائع	پانی میں شوگر
9-	ٹھوس	ٹھوس	دھاتوں کے الائے مثلاً ہیتل کانسی اور اوپلز (opals)

- i- سلوشن کو گچھ کیوں سمجھا جاتا ہے؟
- ii- درج ذیل جوڑوں کو پہچان کر بتائیں کہ ان میں کیا وٹو کون سا ہے اور سلوشن کون سا؟  
(a) پانی اور نمک کا سلوشن (b) سرکہ اور بیٹیزین (c) کاربوئیڈ ڈیگس اور اسٹیل
- iii- سلوشن اور گچھ کے درمیان سب سے بڑا فرق کیا ہے؟
- iv- الائے (alloy) کیا ہے؟
- v- بحر مردار (Dead sea) سائنس سے اتنا بھرپور ہے کہ جب مردیوں میں ٹیر پچر کم ہوتا ہے تو یہاں سائنس کی کڑھل بن جاتی ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ اسے "Dead sea" یعنی بحر مردار کا نام کیوں دیا گیا ہے؟



خود تشخیص سرگرمی 6.1

## 6.4 کنسنٹریشن یونٹس (CONCENTRATION UNITS)

کنسنٹریشن سے مراد سلوشن میں سولیوٹ کا تناسب ہے۔ دوسرے لفظوں میں یہ سولیوٹ کی مقدار کی سلوشن کی مقدار سے یا سولیوٹ کی مقدار کی سولویٹ کی مقدار سے نسبت ہے۔ یہ بات ذہن میں رہے کہ کنسنٹریشن کا انحصار سلوشن کی کل مقدار یا کل والیم پر نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر سلوشن کی ایک بڑی مقدار میں سے لیے گئے تھوڑے سے سلوشن کی کنسنٹریشن بھی وہی ہوگی جو سارے سلوشن کی ہے۔ سلوشن کی کنسنٹریشن کو ظاہر کرنے کے لیے مختلف اقسام کے یونٹس استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں سے چند ایک یونٹس



کی وضاحت یہاں کی گئی ہے۔

### 6.4.1 پرنسٹج (Percentage)

کنسنٹریشن کے پرنسٹج یونٹ کا تعلق کسی سلوشن میں سولیوٹ کی پرنسٹج مقدار سے ہوتا ہے۔ سولیوٹ کی یہ پرنسٹج سولیوٹ کے ماس یا اس کے ولیم میں ظاہر کی جاسکتی ہے۔ اس لحاظ سے کسی سلوشن کی پرنسٹج کمپوزیشن ظاہر کرنے کے چار مختلف طریقے ہیں۔

#### 6.4.1.1 پرنسٹج - ماس (m/m) %

سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار جو سلوشن کے 100 گرامز میں حل ہو پرنسٹج ماس کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر 10% m/m شوگر سلوشن کا مطلب ہے کہ 10 گرام شوگر 90 گرام پانی میں حل کر کے 100 گرام سلوشن بنایا گیا ہے۔ اس نسبت کی کیلکولیشن درج ذیل فارمولے کی مدد سے کی جاتی ہیں۔

$$\begin{aligned} \text{پرنسٹج ماس (m/m) \%} &= \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سولیوٹ کا ماس (g) + سلوشن کا ماس (g)}} \times 100 \\ &= \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سلوشن کا ماس (g)}} \times 100 \end{aligned}$$

#### 6.4.1.2 پرنسٹج - ولیم (m/v) %

سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار جو  $100 \text{ cm}^3$  سلوشن میں حل ہو پرنسٹج ولیم ماس کہلاتی ہے۔ مثلاً 10% m/v شوگر کے سلوشن سے مراد ہے 10 گرام شوگر کو پانی میں حل کر کے  $100 \text{ cm}^3$  سلوشن بنایا گیا ہے۔ اس سلوشن میں سولیوٹ کا اصل ولیم معلوم نہیں ہوتا۔

$$\text{پرنسٹج ولیم ماس (m/v) \%} = \frac{\text{سولیوٹ کا ماس (g)}}{\text{سلوشن کا ولیم (cm}^3\text{)}} \times 100$$

#### 6.4.1.3 پرنسٹج - ماس (v/m) %

سولیوٹ کے ولیم کی  $\text{cm}^3$  میں وہ مقدار جو سلوشن کے 100 گرامز میں حل ہو پرنسٹج ماس ولیم کہلاتی ہے۔ مثلاً 10% v/m الکوہل کے سلوشن سے مراد یہ ہے  $10 \text{ cm}^3$  الکوہل کو پانی میں حل کر کے 100 گرام سلوشن بنایا گیا ہے۔ اس سلوشن میں سلوشن کا ماس مد نظر رکھا جاتا ہے، ولیم نہیں۔

$$\text{پرنسٹج ماس ولیم (v/m) \%} = \frac{\text{سولیوٹ کا ولیم (cm}^3\text{)}}{\text{سلوشن کا ماس (g)}} \times 100$$



#### 6.4.1.4 پرستیج - وائیم (%v/v)

سولیوٹ کے وائیم کی  $cm^3$  میں وہ مقدار جو سلوشن کے  $100 cm^3$  میں حل ہو پرستیج وائیم کہلاتی ہے۔  
مثلاً 30% v/v سے مراد ہے کہ سلوشن کے  $100 cm^3$  میں الکل حل کے  $30 cm^3$  حل ہیں۔

$$\text{پرستیج وائیم (\% v/v)} = \frac{\text{سولیوٹ کا وائیم (cm}^3\text{)}}{\text{سلوشن کا وائیم (cm}^3\text{)}} \times 100$$

#### مثال 6.1

اگر  $5 cm^3$  ایسیوین پانی میں ملا کر کل  $90 cm^3$  سلوشن تیار کیا گیا ہو تو اس سلوشن کی کنسنٹریشن % v/v معلوم کریں۔

حل

اس حوالے سے جو فارمولا استعمال ہوگا وہ یہ ہے۔

$$\begin{aligned} \text{سلوشن کی کنسنٹریشن وائیم} &= \frac{\text{سولیوٹ کا وائیم}}{\text{سلوشن کا وائیم}} \times 100 \\ &= \frac{5}{90} \times 100 = 5.5 \end{aligned}$$

#### 6.4.2 مولیرٹی (Molarity)

مولیرٹی ایک کنسنٹریشن یونٹ ہے جس کی تعریف یہ ہے کہ سولیوٹ کے مولز کی تعداد جو ایک ڈیسی میٹر کیوب ( $dm^3$ ) سلوشن میں حل کی گئی ہو۔ اس کو M سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مولیرٹی وہ اکائی ہے جو کیمسٹری اور اس سے متعلقہ علوم میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔ مولر سلوشن کی تیاری کے لیے درج ذیل مساوات استعمال ہوتی ہے۔

$$\begin{aligned} \text{مولیرٹی (M)} &= \frac{\text{سولیوٹ کا وائیم (g)}}{\text{سولیوٹ کا مولر ماس (g mol}^{-1}\text{)}} \div \frac{\text{سلوشن کا وائیم (dm}^3\text{)}}{\text{سلوشن کا وائیم (dm}^3\text{)}} = \frac{\text{سولیوٹ کے مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا وائیم (dm}^3\text{)}} \\ \text{یا} \quad \text{مولیرٹی (M)} &= \frac{\text{سولیوٹ کا وائیم (g)}}{\text{سلوشن کا وائیم (dm}^3\text{)} \times \text{سولیوٹ کا مولر ماس (g mol}^{-1}\text{)}} = \text{mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

#### 6.4.2.1 مولر سلوشن کی تیاری (Preparation of Molar Solution)

ایک مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے 1 مول سولیوٹ کو پانی کی اتنی مقدار میں حل کیا جاتا ہے کہ سلوشن کا وائیم  $1 dm^3$  ہو جائے اس سلوشن کو میرنگ فلاسک (measuring flask) میں بنایا جاتا ہے مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) کے 1 مولر سلوشن



کی تیاری کے لیے 40 گرام (1 مول) سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو اتنے پانی میں حل کیا جاتا ہے کہ سلوشن کا وولیم  $1 \text{ dm}^3$  ہو جائے۔ اس سلوشن میں جب سولیوٹ کی مقدار بڑھائی جائے تو اس محلول کی کنسنٹریشن یا مولیرٹی بھی بڑھ جاتی ہے، چنانچہ 2.0 M سلوشن 1.0 M سلوشن سے زیادہ کنسنٹرینڈ ہوتا ہے۔

- i- کیا پرنٹیج کیلکولیشنز کے لیے سولیوٹ کا کیمیکل فارمولا بھی جاننا ضروری ہے؟  
 ii- سلوشن کی مولیرٹی کی کیلکولیشن کے لیے سولیوٹ کا فارمولا جاننا کیوں ضروری ہے؟  
 iii- اگر آپ سے کہا جائے کہ خود فی نمک 5% m/m سلوشن تیار کریں تو یہ سلوشن تیار کرنے کے لیے پانی کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟  
 iv-  $18 \text{ cm}^3$  اکھل میں کتنا پانی شامل کیا جائے کہ اکھل کا 18% v/v سلوشن تیار ہو جائے۔  
 v- ایک سلوشن کی کنسنٹریشن % m/m معلوم کریں جس میں 2.5 گرام سالٹ 50 گرام پانی میں حل کیا گیا ہے۔  
 vi- ایک مولر سلوشن زیادہ کنسنٹرینڈ ہے یا تین مولر۔



خود تیشی سرگرمی 6.2

### 6.4.3 سلوشن کی مولیرٹی سے متعلق پر اہلزم (Problems involving Molarity of a solution)

ذیل میں کچھ مثالیں حل کر کے دکھائی گئی ہیں تاکہ آپ مولر سلوشنز کی تیاری کو سمجھ سکیں۔

مثال 6.2

ایک سلوشن کی مولیرٹی معلوم کریں جس کے  $400 \text{ cm}^3$  میں 28.4 گرام  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  حل کیا گیا ہو۔

حل

پہلے سولیوٹ کے ماس کو درج ذیل فارمولے کے ذریعے اس کے مولز میں تبدیل کریں۔

$$\begin{aligned} \text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ کے مولز کی تعداد} &= \frac{\text{حل شدہ ماس (g)}}{\text{مولر ماس (g mol}^{-1}\text{)}} \\ &= \frac{28.4 \text{ g}}{142 \text{ g mol}^{-1}} = 0.2 \text{ mol} \end{aligned}$$

اب سلوشن کے وولیم کو  $\text{dm}^3$  میں تبدیل کریں۔

$$\text{سلوشن کا وولیم} = \frac{400 \text{ cm}^3}{1000 \text{ cm}^3} \times 1 \text{ dm}^3 = 0.4 \text{ dm}^3$$

وہیلو درج کرنے سے

$$\begin{aligned} \text{مولرٹی} &= \frac{\text{مولز کی تعداد}}{\text{سلوشن کا وولیم (dm}^3\text{)}} \\ &= \frac{0.2}{0.4} = 0.5 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

مثال 6.3

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) کا 0.4 M سلوشن  $500 \text{ cm}^3$  تیار کرنے کے لیے کتنا NaOH درکار ہے۔

حل

$$\begin{aligned} \text{NaOH مولر ماس} &= 40 \text{ g mol}^{-1} \\ \text{dm}^3 \text{ میں وولیم} &= \frac{500 \text{ cm}^3}{1000 \text{ cm}^3} \times 1 \text{ dm}^3 \\ &= 0.5 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$



وکیلو درج کرنے سے

$$\text{مولیریتی} = \frac{(g) \text{ سولیوٹ کا ماس گراموں میں}}{(dm^3) \text{ سلویشن کا حجم} \times (g \text{ mol}^{-1}) \text{ مولر ماس}}$$

$$\begin{aligned} \text{سلویشن کا وائیم} \times \text{سولیوٹ کا مولر ماس} \times \text{مولیریتی} &= \text{سولیوٹ کا ماس (گرام)} \\ &= 0.4 \times 40 \times 0.5 \\ &= 8 \text{ g} \end{aligned}$$



شکل نمبر 6.1: سلویشن ڈائلوٹ کرنا

### 6.4.3.1 سلویشنز کی ڈائلوٹیشن (Dilution of Solutions)

ڈائلوٹ سلویشن کسی ایسے کنسنٹریٹڈ سلویشن سے تیار کیا جاتا ہے جس کی مولیریتی ہمیں معلوم ہوتی ہے۔ ذیل میں اس کی وضاحت دی گئی ہے۔

فرض کریں کہ ہمیں پوٹاشیم پرمینگانیٹ ( $KMnO_4$ ) کے 0.1 مولر سلویشن سے اس کا 0.01 مولیریتی کا  $100 \text{ cm}^3$  سلویشن بنانا ہے۔ اس مقصد کے لیے سب سے پہلے ہم پوٹاشیم پرمینگانیٹ کا 0.1 مولر سلویشن بنانے کے لیے 15.8 گرام  $KMnO_4$  کو پانی میں حل کر کے ایک  $dm^3$  سلویشن بنائیں گے۔ پھر مندرجہ ذیل مساوات کی مدد سے ہم اس کا 0.01 مولر سلویشن بنائیں گے۔

کنسنٹریٹڈ سلویشن	ڈائلوٹ سلویشن
$M_1 V_1$	$= M_2 V_2$
$M_1$	$= 0.1 \text{ M}$
$V_1$	$= ?$
	اور
$V_2$	$= 100 \text{ cm}^3$
$M_2$	$= 0.01 \text{ M}$

ان قیمتوں کو مساوات  $M_1 V_1 = M_2 V_2$  میں درج کرنے سے درکار وائیم معلوم کر سکتے ہیں

کنسنٹریٹڈ سلویشن	ڈائلوٹ سلویشن
$V_1 \times 0.1$	$= 0.01 \times 100$
$V_1$	$= \frac{0.01 \times 100}{0.1}$
	$= 10 \text{ cm}^3$

پوٹاشیم پرمینگانیٹ کے کنسنٹریٹڈ سلویشن کا رنگ گہرا پرپل (purple) ہوتا ہے۔ گریجویٹڈ پیپٹ

(graduated pipette) کے ذریعے اس سلویشن کا  $10 \text{ cm}^3$  لے کر اسے  $100 \text{ cm}^3$  کی ایک میرنگ فلاسک



(measuring flask) میں ڈالیں۔ اب اس میں اتنا پانی شامل کریں کہ سلوشن فلاسک کی گروں پر بنے ہوئے نشان تک پہنچ جائے۔ یہ  $\text{KMnO}_4$  کا 0.01 مولر سلوشن ہے۔

### مثال 6.4

پوناشم پرمینگانیٹ کے 0.01 مولر سلوشن کے  $10 \text{ cm}^3$  کو ڈائمیٹ کر کے اسے  $100 \text{ cm}^3$  تک ڈائمیٹ کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی مولیرٹی معلوم کریں۔

حل

ڈیٹا

$$\begin{array}{ll} M_1 &= 0.01 \text{ M} \\ V_1 &= 10 \text{ cm}^3 \end{array} \quad \begin{array}{ll} M_2 &= ? \\ V_2 &= 100 \text{ cm}^3 \end{array}$$

فارمولا کے استعمال سے مولیرٹی نکال سکتے ہیں۔

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$\text{or } M_2 = \frac{M_1 V_1}{V_2}$$

فارمولا میں مندرجہ بالا ویلیوز (values) کے اندراج سے ہم  $M_2$  کی ویلیو حاصل کر سکتے ہیں۔

$$M_2 = \frac{0.01 \times 10}{100} = 0.001 \text{ M}$$

### 6.5 سولوبیلیٹی (Solubility)

سولوبیلیٹی کسی سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے جو کسی خاص ٹمپریچر پر 100 گرام سولیوینٹ میں حل ہو کر سچو ریٹڈ سلوشن بنائے۔ کسی سولیوٹ کی ویسے گئے سولیوینٹ میں سچو ریٹڈ سلوشن کی کنسنٹریشن کو سولوبیلیٹی کہا جاتا ہے۔ ذیل میں سولیوٹس کی سولوبیلیٹی پر اثر انداز ہونے والے فیکٹرز (factors) بتائے گئے ہیں:

1- سولوبیلیٹی کا عمومی اصول یہ ہے کہ "like dissolves like" یعنی سولیوٹ اور سولیوینٹ ایک ہی قسم کے ہونے چاہیں۔

i- پولر اشیا پولر سولیوینٹس میں حل ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر آئیونک کمپاؤنڈز اور پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ جیسے کہ  $\text{KCl}$ ،  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ،  $\text{CuSO}_4$ ، شوگر اور الکحل تمام پانی میں حل ہوتے ہیں۔

ii- نان پولر اشیا پولر سولیوینٹس میں حل نہیں ہوتیں۔ جیسا کہ نان پولر کوویلنٹ کمپاؤنڈز پانی میں حل نہیں ہوتے۔ اسی بنا پر ایٹھریٹیزین اور پٹرول پانی میں حل نہیں ہوتے۔



iii- نان پولر کوویلنٹ اشیا نان پولر سولویٹس (جو زیادہ تر آرمینک ہوتے ہیں) میں حل ہوتے ہیں۔ مثلاً گریس، پینٹس، نفتھلین جیسی اشیا ایٹھریا کاربن ٹیٹر اکلورائیڈ وغیرہ میں حل ہوتے ہیں۔

2- سولیوٹ سولویٹ انٹراکشن

3- ٹیسر پیر

### 6.5.1 سولیوٹیلٹی اور سولیوٹ۔سولویٹ انٹراکشن (solubility and solute-solvent Interaction)

سولیوٹ سولویٹ انٹراکشن کو ان دونوں کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی اٹریکٹو فورسز (attractive forces) کے حوالے سے واضح کیا جاسکتا ہے۔ ایک سولیوٹ کا کسی بھی سولویٹ میں حل ہونے کے لیے درج ذیل عوامل کا وقوع پذیر ہونا ضروری ہے:

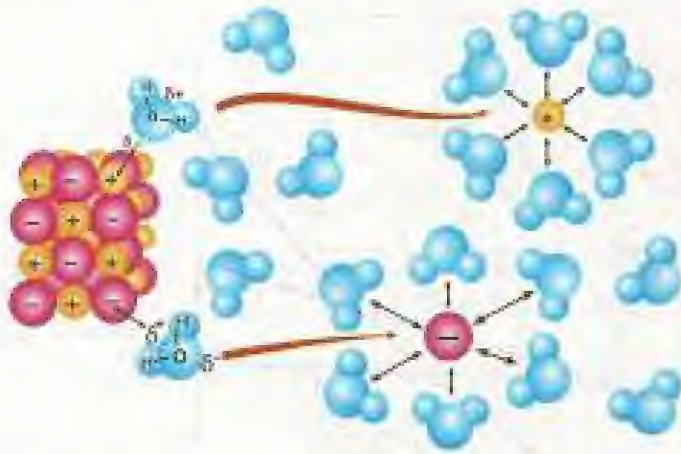
i- سولیوٹ کے پارٹیکلز ایک دوسرے سے الگ الگ ہوں۔

ii- سولویٹ کے پارٹیکلز ایک دوسرے سے اتنا دور نہیں کہ وہ سولیوٹ کے پارٹیکلز کو اپنے اندر داخل ہونے کے لیے جگہ دے سکیں۔

iii- سولیوٹ اور سولویٹ پارٹیکلز ایک دوسرے کو اٹریکٹ کریں اور باہم مل جائیں۔

سلوشن کے بننے کا اختصار سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز، سولویٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز اور سولیوٹ اور سولویٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز کے باہمی تناسب پر ہے۔ عام طور پر سولیوٹس ٹھوس ہوتے ہیں۔ آئیونک کمپاؤنڈز میں ان کے آئنز ایک ایسے باقاعدہ مخصوص انداز میں مرتب ہوتے ہیں کہ ان کے آئنز کے درمیان اٹریکٹو فورسز بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ اب اگر سولیوٹ اور سولویٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی نئی فورسز، سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پہلے سے موجود فورسز پر غالب آجائیں تو سولیوٹ حل ہو جاتا ہے اور سلوشن بن جاتا ہے اور اگر سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان موجود طاقتور فورسز سولیوٹ اور سولویٹ کے پارٹیکلز کے درمیان پیدا ہونے والی فورسز سے زیادہ طاقتور ہوں تو سولیوٹ حل نہیں ہوتا اور سلوشن نہیں بنتا۔ شکل 6.2 سے سولیوٹیلٹی کے اس عمل کی وضاحت ہوتی ہے۔ اس میں سولویٹ کے مالیکیولز کی سولیوٹ کے آئنز سے انٹراکشن (interaction) دکھائی گئی ہے۔ سولویٹ کے مالیکیولز پہلے سولیوٹ کے آئنز کو کھینچ کر الگ کرتے ہیں اور پھر ان کے گرد گھیراؤ ال لیتے ہیں۔ اس طریقے سے سولیوٹ حل ہو جاتا ہے اور سلوشن بن جاتا ہے۔





شکل 6.2: سولیوٹ اور سولویٹنٹ کی انٹرایکشن سے سلوشن بنتا ہے۔

مثال کے طور پر جب سوڈیم کلورائیڈ کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو یہ جلد حل ہو جاتا ہے کیونکہ NaCl کے آئنز اور پانی کے پولر مالیکیولز کے درمیان اٹریکٹو فورسز اتنی زیادہ طاقتور ہوتی ہیں کہ یہ ٹھوس NaCl کی کرشل میں  $Na^+$  اور  $Cl^-$  کے درمیان موجود اٹریکٹو فورسز پر غالب آ جاتی ہے۔ اس عمل میں پانی کے ڈائی پول کا پوزیٹو سرا  $Cl^-$  آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے اور پانی کے

ڈائی پول کا نیگیٹو سرا  $Na^+$  آئنز کی جانب رخ کر لیتا ہے۔  $Na^+$  آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان اور  $Cl^-$  آئنز اور پانی کے مالیکیولز کے درمیان آئن ڈائی پول کی اٹریکٹو فورسز اتنی طاقتور ہوتی ہیں کہ یہ کرشل میں آئنز کو ان کی پوزیشنز سے نکال دیتی ہیں اور یوں NaCl حل ہو جاتا ہے۔ یہ سارا عمل شکل 6.2 میں دکھایا گیا ہے؟

### 6.5.2 نمبر پچر کا سولوبیلیٹی پراثر (Effect of Temperature on Solubility)

نمبر پچر کا بہت سی اشیاء کی سولوبیلیٹی پر بڑا اثر ہوتا ہے۔ عام طور پر نمبر پچر کے اضافے سے سولوبیلیٹی میں اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن یہ صورت ہمیشہ نہیں ہوتی۔ جب سولویٹ میں کوئی سالٹ ڈال کر سلوشن بنایا جاتا ہے تو سولوبیلیٹی پر نمبر پچر کے اثر کے حوالے سے تین صورتیں ممکن ہوتی ہیں جو شکل 6.3 میں دکھائی گئی ہیں۔ ذیل میں ان ممکنات کا مختصر بیان دیا گیا ہے۔

#### i- حرارت جذب ہوتی ہے

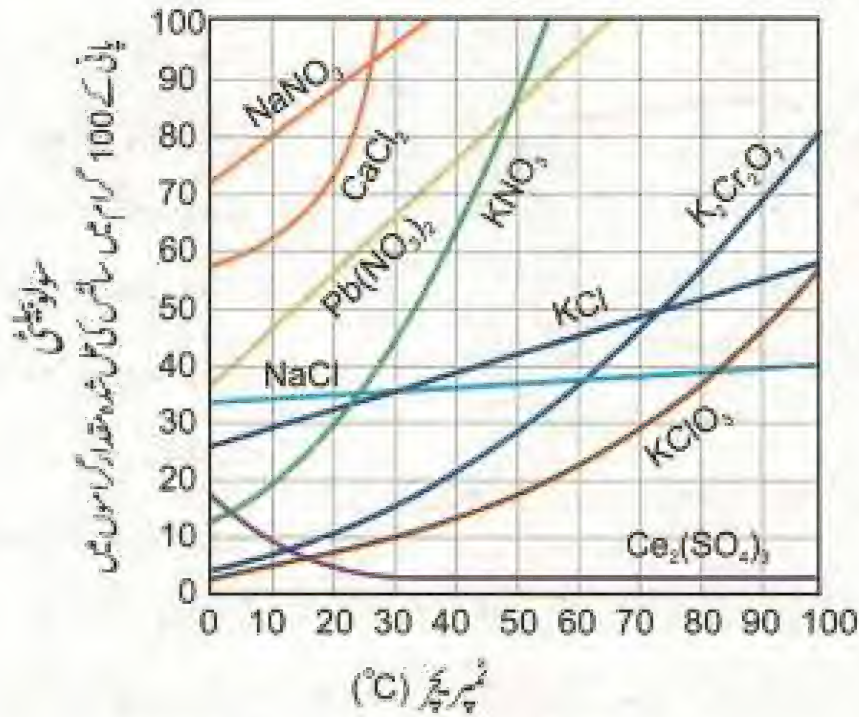
جب  $KNO_3$ ،  $NaNO_3$  اور  $KCl$  جیسے سالتس کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو ٹیمپریچر ٹیوب ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ان سالتس کی تحلیل کے دوران حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس طرح کے عمل کو اینڈو تھرملک (endothermic) کہا جاتا ہے۔ درج ذیل مساوات سے اس کی وضاحت ہوتی ہے۔



نمبر پچر میں اضافے سے ایسے سلیوٹس کی سولوبیلیٹی میں عموماً اضافہ ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ سولیوٹ کے آئنز کے درمیان اٹریکٹو فورسز کو توڑنے کے لیے حرارت درکار ہوتی ہے۔ حرارت کی یہ ضرورت ارد گرد کے مالیکیولز سے پوری کی جاتی ہے جس کے



نتیجے میں ٹھیر چکر جاتا ہے اور ٹھیسٹ ٹیوب ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔



شکل 6.3 پانی میں مختلف سالتس کی سو لوبیلیٹی پر ٹھیر چکر کا اثر

## ii- حرارت خارج ہوتی ہے

اس کے برعکس جب  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  اور  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹھیسٹ ٹیوب گرم ہو جاتی ہے یعنی اس سلوشن کے بننے کے دوران حرارت خارج ہوتی ہے۔ اسے ذیل کی مساوات سے واضح کیا گیا ہے۔



ایسی صورت میں ٹھیر چکر میں اضافے سے سالتس کی سو لوبیلیٹی کم ہو جاتی ہے۔ اس طرح کی صورتوں میں سولیوٹ کے پارٹیکلز کے درمیان ایٹریکٹو فورسز کمزور ہوتی ہیں اور سولیوٹ۔ سولیوینٹ انٹرایکشنز طاقتور ہوتی ہیں۔ جس کے نتیجے میں توانائی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔

## iii- حرارت میں کوئی تبدیلی نہیں

سالتس کے سلوشن کے بننے کے عمل کے دوران بعض صورتوں میں حرارت نہ جذب ہوتی ہے اور نہ ہی خارج ہوتی ہے۔ جب  $\text{NaCl}$  کی طرح کا سالت پانی میں ڈالا جاتا ہے تو سلوشن کا ٹھیر چکر تقریباً یکساں رہتا ہے۔ ایسی صورت میں ٹھیر چکر کا سو لوبیلیٹی پر بہت کم اثر ہوتا ہے۔ شکل 6.3 میں ٹھیر چکر کے اضافے سے مختلف سالتس کی سو لوبیلیٹی پر اثر کے رجحان کا جائزہ لیا گیا ہے۔



- (i) اگر سولیوٹ - سولیوٹ فورمز ہو لیوٹ - سولیوٹ فورمز سے زیادہ طاقت ور ہوں تو کیا ہوگا؟  
(ii) اگر سولیوٹ - سولیوٹ فورمز ہو لیوٹ - سولیوٹ فورمز سے کمزور تر ہوں تو کیا سلوشن بنے گا؟  
(iii) آئینہ  $CCl_4$  میں سولیوٹ کیوں ہے اور پانی میں کیوں نہیں ہے؟  
(iv) جب  $KNO_3$  کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ٹیسٹ ٹیوب ٹھنڈی کیوں ہو جاتی ہے؟



خود تشخیصی سرگرمی 6.3

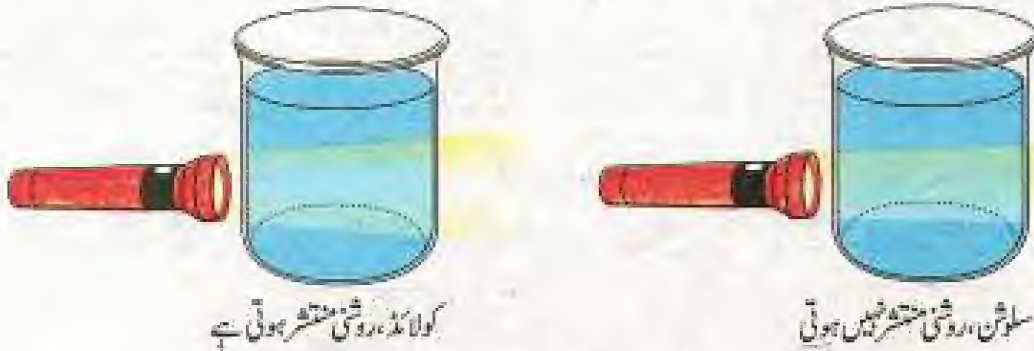
## 6.6 سلوشن، سپنشن اور کولائڈز کا موازنہ (Comparison of solution, suspension and colloid)

### 6.6.1 سلوشن (Solution)

سلوشن دو یا دو سے زائد اجزاء کے ہومو جینیٹس مکسچر ہوتے ہیں۔ ہر جز اس طرح سے ملا ہوتا ہے کہ اس کی انفرادی پہچان ممکن نہیں ہوتی۔ اس کی سادہ مثال پانی میں حل شدہ روشنائی کے قطرے کی ہے۔ یہ ایک حقیقی سلوشن کی عمدہ مثال ہے۔

### 6.6.2 کولائڈ (Colloid)

یہ ایسے سلوشن ہوتے ہیں جن میں سولیوٹ کے پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود سولیوٹ کے پارٹیکلز کی نسبت بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے بڑے نہیں کہ خالی آنکھ سے نظر آسکیں۔ اس قسم کے سسٹم میں پارٹیکلز حل تو ہو جاتے ہیں اور ایک طویل عرصے تک نیچے نہیں بیٹھتے۔ لیکن کولائڈز کے پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو منتشر کر سکیں۔ اسے ٹنڈل ایفیکٹ (tyndall effect) کہتے ہیں۔ ہم کولائڈز سلوشن کے اندر منتشر روشنی کی شعاعوں کا راستہ دیکھ سکتے ہیں۔ ٹنڈل ایفیکٹ کولائڈز اور سلوشنز میں فرق کرنے والی بنیادی خاصیت ہے۔ اس بنا پر ان سلوشنز کو فالتس سلوشنز (false solutions) یا کولائڈز سلوشنز کہا جاتا ہے۔ ان کی مثالوں میں شارج، ایلبومن اور صابن کے سلوشنز، خون، دودھ، روشنائی، جیلی اور ٹوٹھ پیسٹ وغیرہ شامل ہیں۔



شکل 6.4: کولائڈز میں ٹنڈل ایفیکٹ

### 6.6.3 سپنشن (Suspension)

سپنشن ایک دیے گئے میڈیم میں غیر حل شدہ پارٹیکلز کا ہیٹرو جینیٹس مکسچر ہے۔ اس میں پارٹیکلز اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ انہیں خالی آنکھ سے دیکھا جاسکتا ہے۔ پانی میں چاک (دودھ یا سپنشن)، پینٹس اور لٹک آف میگنیشیا (پانی میں میکینیشیم آکسائیڈ کا سپنشن) اس کی مثالیں ہیں۔



حقیقی سلوشنز، کولائڈز اور سپینشنز کو بہتر طور پر سمجھنے کے لیے نچلے 6.2 میں ان تینوں کی خصوصیات کا موازنہ دیا گیا ہے۔

نچلے 6.2 سلوشنز، کولائڈز اور سپینشنز کی خصوصیات کا موازنہ

سلوشن	کولائڈ	سپینشن
پارٹیکلز اپنی سادہ ترین شکل میں موجود ہوتے ہیں یعنی مالیکیول یا آئن کی صورت میں۔ ان کا قطر $10^{-8}$ cm ہوتا ہے۔	پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں جو کئی ایٹمز، مالیکیولز یا آئنز پر مشتمل ہوتے ہیں۔	پارٹیکلز کا سائز بہت بڑا ہوتا ہے۔ ان کا قطر $10^{-3}$ cm سے زائد ہوتا ہے۔
پارٹیکلز ہر جگہ یکساں طور پر حل ہوتے ہیں اور ایک ہوموجینس مکسر بناتے ہیں۔	کولائڈ ہوموجینس نظر آتا ہے لیکن درحقیقت یہ ہیروجینس کمپوز ہوتا ہے۔ لہذا یہ حقیقی سلوشن نہیں ہوتا۔ پارٹیکلز ایک طویل عرصے تک عرصے بعد پارٹیکلز نیچے بیٹھ جاتے نیچے نہیں بیٹھتے۔ لہذا کولائڈ خاصے قیام پذیر ہوتے ہیں۔	پارٹیکلز غیر حل شدہ رہتے ہیں اور ایک ہیروجینس کمپوز بناتے ہیں۔ کچھ عرصے بعد پارٹیکلز نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔
ان میں پارٹیکلز اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ تنگی آنکھ سے دیکھے جاسکتے۔	ان میں پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں لیکن اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ تنگی آنکھ سے دیکھے جاسکتے۔	پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ تنگی آنکھ سے دیکھے جاسکتے۔
سولیوٹ کے پارٹیکلز فلٹر پیپر میں بآسانی گزر سکتے ہیں۔	اگرچہ پارٹیکلز بڑے ہوتے ہیں لیکن فلٹر میں سے گزر سکتے ہیں۔	سولیوٹ کے پارٹیکلز فلٹر پیپر میں سے نہیں گزر سکتے ہیں۔
پارٹیکلز اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ وہ روشنی کی شعاعوں کو منتشر نہیں کر سکتے لہذا یہ ٹیڈل انٹرفیکٹ کا مظاہرہ نہیں کرتے۔	پارٹیکلز روشنی کی شعاعوں کے راستے کو منتشر کر کے روشنی کی کرن خارج کرتے ہیں یعنی ٹیڈل انٹرفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں۔	پارٹیکلز اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ روشنی کو روک لیتے ہیں لہذا روشنی کا ان میں سے گزرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔

- i۔ کولائڈ اور سپینشن میں کیا فرق ہے؟
- ii۔ کیا کولائڈ کو فلٹریشن کے عمل سے اجزا میں علیحدہ کیا جاسکتا ہے اگر نہیں تو کیوں؟
- iii۔ کولائڈز اس قدر قیام پذیر کیوں ہوتے ہیں؟
- iv۔ کولائڈز ٹیڈل انٹرفیکٹ کا مظاہرہ کیوں کرتے ہیں؟
- v۔ ٹیڈل انٹرفیکٹ کیا ہے اور اس کا انحصار کن فیکٹرز پر ہے؟
- vi۔ ان میں سے کولائڈز اور سپینشنز کو الگ کریں۔ جینٹلس ڈو ڈنک آف میگنیشیا صابن کا سلوشن۔
- vii۔ آپ اس بات کی کس طرح وضاحت کریں گے کہ دودھ ایک کولائڈ ہے۔



غور و تحقیق سرگرمی 6.4



### کیونٹی میں مختلف پراڈکٹس کا سلوشنز کے ساتھ تعلق:

ہمارا جسم ٹشوز سے بنا ہوا ہے۔ ٹشوز ایسے کیمیکلز سے بنتے ہیں جن کا انحصار پانی پر ہوتا ہے۔ پانی ہمارے جسم میں بہترین سولوینٹ ہے۔ ہمیں کیمیکلز کی شکل میں خوراک، وٹامنز، ہارمونز اور انزائمز کی مناسب سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے اپنی صحت کا خیال رکھنے کے لیے ہمیں ادویات کی ضرورت ہوتی ہے، ہم یہ دیکھتے ہیں کہ کیمیکلز اور کیمسٹری کا ہماری زندگی کے ہر پہلو میں عمل دخل ہے۔ کانڈ، شوگر، نشاستہ، پکڑنے کا تیل، گھی، خوشبو، بھری (tannery) صابن، کاسٹیکس، دزیو، رنگ، درغنہ، چائے، پیرو، غرض ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی کوئی چیز ایسی نہیں جو کیمیکل نہ ہو۔ کچھ اشیاء کو تو ٹھوس یا گیس کی حالت میں استعمال کیا جاتا ہے لیکن اکثریت ایسے کیمیکلز کی ہے جو سلوشن یا سسپنشن کی شکل میں استعمال ہوتے ہیں۔



### اہم نکات

- اشیاء و یادو سے زیادہ مادوں کا ہومو جنٹس کمپچر ہے۔
- اشیاء کو پانی میں حل کرنے سے انکوکس سلوشن حاصل ہوتا ہے۔
- جو جز مقدار میں کم ہوتا ہے 'سولیوٹ' کہلاتا ہے اور جو مقدار میں زیادہ ہوتا ہے 'سولوینٹ' کہلاتا ہے۔
- وہ سلوشن جس میں کسی خاص نمبر پرچر پر مزید سولیوٹ حل ہو سکے، ان کو 'سچو' کہلاتا ہے۔
- ایسا سلوشن جو کسی خاص نمبر پرچر پر سچو نہ ہو، کنسنٹریشن سے زیادہ کنسنٹریشن ہو، سچو کہلاتا ہے۔
- سلوشن کے ڈائلوٹ یا کنسنٹریشن ہونے کا انحصار سولیوٹ کی حل شدہ مقدار پر ہوتا ہے۔
- سلوشن کی % کنسنٹریشن یوں ظاہر کی جاتی ہے  $m/m$ ،  $m/v$ ،  $v/m$ ، اور  $v/v$ ۔
- کنسنٹریشن کا پریکٹیکل پونٹ مولیریتی ہے۔ یہ کسی سولیوٹ کے مول کی وہ تعداد ہے جو ایک  $dm^3$  سلوشن میں موجود ہو۔
- سولوینٹ کسی سولیوٹ کی گرامز میں وہ مقدار ہے جو کسی خاص نمبر پرچر پر سو گرام سولوینٹ میں حل ہو کر سچو نہ ہو، سلوشن بنانے کے لیے درکار ہو۔ اس کا انحصار سولیوٹ، سولیوینٹ کی انٹرایکشن اور نمبر پرچر پر ہے۔
- کولائیڈل سلوشن حقیقی سلوشن نہیں ہیں اور اس میں پارٹیکلز حقیقی سلوشن میں موجود پارٹیکلز سے بڑے ہوتے ہیں۔

### مشق

#### کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر ✓ کا نشان لگائیں۔

1- دھندل سلوشن کی مثال ہے؟

- (a) گیس میں مائع (b) مائع میں گیس (c) گیس میں ٹھوس (d) ٹھوس میں مائع



- 2 ان میں سے کون سا سلوشن ٹھوس میں مائع ہے۔  
 (a) پانی میں شوگر (b) مکھن (c) پانی میں نمک (d) کبر
- 3 کنسنٹریشن کس کی نسبت ہے۔  
 (a) سولیوٹ سے سلوشن کی (b) سولیوٹ سے سلوشن کی  
 (c) سولیوٹ سے سلوشن کی (d) دونوں a اور b
- 4 ان میں سے کس سلوشن میں پانی زیادہ ہوتا ہے؟  
 (a) 2 M (b) 1 M (c) 0.5 M (d) 0.25 M
- 5 5 % m/m شوگر کے سلوشن سے مراد ہے کہ:  
 (a) 100 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔ (b) 90 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔  
 (c) 95 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔ (d) 105 گرام پانی میں 5 گرام شوگر حل کی گئی ہے۔
- 6 اگر سولیوٹ۔ سولیوٹ فورمز، سولیوٹ۔ سولیوٹ فورمز سے زیادہ مضبوط ہوں تو سولیوٹ  
 (a) حل نہیں ہوتا (b) بلا تامل حل ہو جاتا ہے  
 (c) آہستہ سے حل ہوتا ہے (d) حل ہوتا ہے اور رسوب (precipitates) بنتے ہیں۔
- 7 ان میں سے کس کی سولیوٹیلٹی پر ٹیپر پچر کا بہت معمولی اثر ہوگا۔  
 (a) KCl (b) KNO<sub>3</sub> (c) NaNO<sub>3</sub> (d) NaCl
- 8 درج ذیل میں سے کونسا بیئر وینٹس مکسر ہے؟  
 (a) شوگر کا سلوشن (b) روشتائی (c) ملک آف میٹھیٹیا (d) ملک (دودھ)
- 9 ٹنڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتا ہے:  
 (a) چاک کا سلوشن (b) چیتنس (c) جیلی (d) شوگر کا سلوشن
- 10 ٹنڈل ایفیکٹ کس وجہ سے ہے؟  
 (a) روشنی کی شعاعوں کے گزرنے کی وجہ سے (b) روشنی کی شعاعوں کے رکنے کی وجہ سے  
 (c) روشنی کی شعاعوں کے منتشر ہونے کی وجہ سے (d) روشنی کی شعاعوں کے گزرنے کی وجہ سے
- 11 اگر 100 گرام پانی میں 10 cm<sup>3</sup> الکحل حل کیا جائے تو یہ کہلاتا ہے۔  
 (a) % m/m (b) % m/v (c) % v/m (d) % v/v



- 12- جب ایک سچو ریڈ سلوشن کو ڈائکینٹ کیا جاتا ہے تو یہ بن جاتا ہے :  
 ان میں سے کوئی بھی نہیں (d) کنسنٹر ریڈ سلوشن (c) ان سچو ریڈ سلوشن (b) سچو ریڈ سلوشن (a)
- 13- مولیرٹی سولیوٹ کے سولر کی وہ تعداد ہے جو حل شدہ ہو :  
 سلوشن کے  $1 \text{ dm}^3$  میں (d) سولیوٹ کے  $1 \text{ dm}^3$  میں (c) سولیوٹ کے 100 گرام میں (b) سلوشن کے 1 کلوگرام میں (a)

### مختصر سوالات

- 1- کولائڈ زخائل ایفیکٹ کا مظاہرہ کرتے ہیں تو سپنڈر اور سلوشن مڈل ایفیکٹ کا مظاہرہ کیوں نہیں کرتے؟
- 2- سلوشنز، کولائڈز اور سپنڈرز میں فرق کی کیا وجہ ہے؟
- 3- سپنڈر ہومو جینس مکچر کیوں نہیں بناتے؟
- 4- آپ کس طرح ثابت کریں گے کہ دیا گیا سلوشن کولائڈل ہے یا نہیں؟
- 5- درج ذیل میں سے حقیقی سلوشن اور کولائڈ کی درجہ بندی کیجئے۔  
 خون، نشاستہ کا سلوشن، گلوکوز کا سلوشن، لوتھ پیسٹ، کارپولیفٹ کا سلوشن اور سلور نائٹریٹ کا سلوشن۔
- 6- ہم استعمال سے پہلے پیسٹس کو اچھی طرح کیوں ہلاتے ہیں؟
- 7- ان میں سے کون سا روشنی کو منتشر کرے گا اور کیوں؟  
 شوگر کا سلوشن، صابن کا سلوشن اور ملک آف میگنیشیا
- 8- like dissolves like کا کیا مطلب ہے؟ مثالوں سے وضاحت کریں۔
- 9- سولیوٹ، سولیوٹ اور سولیوٹ۔ سولیوٹ کی اثر کیٹو فورمز سولیوٹس پر کیسے اثر انداز ہوتی ہیں؟
- 10- NaCl کا سلوشن تیار کرنے کے لیے آپ سولیوٹ، سولیوٹ کی انٹرکشن کی وضاحت کیسے کر سکتے ہیں؟
- 11- ایک مثال دے کر ثابت کریں کہ نمیر پچر میں اضافے سے سالٹ کی سولیوٹسٹی بڑھتی ہے۔
- 12- %v/v سے کیا مراد ہے؟

### انشائیہ سوالات

- 1- سچو ریڈ سلوشن کیا ہے اور یہ کیسے تیار کیا جاتا ہے؟
- 2- ایک عام مثال سے ڈائکینٹ اور کنسنٹر ریڈ سلوشن میں فرق بیان کریں۔
- 3- کنسنٹر ریڈ سلوشنز سے ڈائکینٹ سلوشنز کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟ وضاحت کریں۔
- 4- مولیرٹی کیا ہے؟ مولر سلوشن تیار کرنے کے لیے اس کا فارمولا بتائیں۔



5- سلوشن کی تیاری کے لیے سولیوٹ - سولیوینٹ کی انٹرکشن کی وضاحت کریں۔

6- سولیوٹیلٹی کا عام طور پر اصول کیا ہے؟

7- سولیوٹیلٹی پر ٹمپرچر کے اثر پر بحث کریں۔

8- کولائڈز کی پانچ خصوصیات بیان کریں۔

9- سپنڈن کی کم از کم پانچ خصوصیات بیان کریں۔

### مشقی سوالات

1- 50 گرام چینی کو 450 گرام پانی میں حل کر کے سلوشن تیار کیا گیا اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

2-  $60 \text{ cm}^3$  انگل کو  $940 \text{ cm}^3$  پانی میں حل کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کی کنسنٹریشن کیا ہے؟

3- درج ذیل سلوشن تیار کرنے کے لیے سائلز کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

(اتامک ماس:  $\text{H}=1$  اور  $\text{C}=16$  ,  $\text{S}=32$  ,  $\text{Na}=23$  ,  $\text{K}=39$ )

a.  $\text{KOH}$  کا  $250 \text{ cm}^3$  سلوشن  $0.5 \text{ M}$  کا

b.  $\text{NaNO}_3$  کا  $600 \text{ cm}^3$  سلوشن  $0.25 \text{ M}$  کا

c.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  کا  $800 \text{ cm}^3$  سلوشن  $1.0 \text{ M}$  کا

4- اگر  $400 \text{ cm}^3$  سلوشن میں  $20 \text{ g}$  سوڈیم کلورائیڈ حل کیا جائے تو اس کی مولیرٹی کیا ہوگی؟

5- ہم  $\text{MgCl}_2$  کا  $0.4 \text{ M}$  والا  $100 \text{ cm}^3$  سلوشن تیار کرنا چاہتے ہیں تو  $\text{MgCl}_2$  کی کتنی مقدار درکار ہوگی؟

6- لیبارٹری میں  $12 \text{ M}$  مولیرٹی کا  $\text{H}_2\text{SO}_4$  کا سلوشن دستیاب ہے۔ ہمیں صرف  $0.1 \text{ M}$  والا  $500 \text{ cm}^3$  سلوشن

درکار ہے۔ یہ کیسے تیار ہوگا؟